

Analisis Kapabilitas Proses Produksi Pupuk Super Dolomit di PT Polowijo Gosari Gresik

Disusun Oleh :

Dimas Fashihatn

1313030037

Dosen Pembimbing :

Dra. Lucia Aridinanti, MT

PROGRAM STUDI DIPLOMA III

JURUSAN STATISTIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA 2016



OUTLINE

```
graph TD; A[Pendahuluan] --> B[Tinjauan Pustaka]; B --> C[Metodologi Penelitian]; C --> D[Analisis & Pembahasan]; D --> E[Kesimpulan & Saran];
```

Pendahuluan

Tinjauan Pustaka

Metodologi Penelitian

Analisis & Pembahasan

Kesimpulan & Saran

The background of the slide features a grid of repeating icons, each consisting of a lotus flower inside a gear. The icons are semi-transparent and come in various colors including yellow, light blue, purple, green, and red. Overlaid on this grid is a photograph of several colorful balloons (purple, blue, red, green) that are slightly out of focus. A solid dark blue horizontal band spans the width of the slide, positioned in the lower half, and contains the title text.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Rumusan Masalah

Tujuan Penelitian

Batasan Masalah

Manfaat Penelitian



SUPER DOLOMIT



PT. POLOWJO GOSARI



HQ
HIGH QUALITY



Paling banyak diproduksi



Data Variabel



Peta Kendali
Generalized Variance & T² Hotelling



Kapabilitas Proses

**Latar
Belakang**

**Rumusan
Masalah**

**Tujuan
Penelitian**

**Batasan
Masalah**

**Manfaat
Penelitian**

PENELITIAN TERKAIT

Mufidah, A.S (2014)

“Pengendalian Kualitas Statistik
Produk Pupuk Phonska di PT
Petrokimia Gresik Tbk.”

Tools

Peta kendali *Generalized Variance*
dan T^2 Hotelling



fase 1 dan 2 serta
Generalized Variance
fase 2 yang telah
terkendali sebagai
tolok ukur

**Latar
Belakang**

**Rumusan
Masalah**

**Tujuan
Penelitian**

**Batasan
Masalah**

**Manfaat
Penelitian**

PT Polowijo Gosari melakukan
pengendalian kualitas pupuk super dolomit
hanya dengan **membandingkan kedua**
karakteristik kualitas yang berhubungan
dengan **batas spesifikasi** yang telah ditentukan.



berapa indeks **kapabilitas**
proses produksi pupuk
super dolomit?

**Latar
Belakang**

**Rumusan
Masalah**

**Tujuan
Penelitian**

**Batasan
Masalah**

**Manfaat
Penelitian**



Mengetahui indeks
kapabilitas proses
produksi pupuk super
dolomit

**Latar
Belakang**

**Rumusan
Masalah**

**Tujuan
Penelitian**

**Batasan
Masalah**

**Manfaat
Penelitian**

Penelitian difokuskan pada **proses filter** produksi pupuk super dolomit di PT Polowijo Gosari

Data yang digunakan adalah data sekunder hasil pengukuran proses produksi pupuk super dolomit di PT Polowijo Gosari yang digunakan pada penelitian ini adalah hanya pada periode **Fase 1** Desember 2015 **Fase 2** Januari 2016



**Latar
Belakang**

bisa menjadi **informasi** di PT Polowijo Gosari Gresik dalam
rangka **pelaksanaan program peningkatan kualitas
produksi** pupuk super dolomit apabila terjadi ketidaksesuaian
berdasarkan metode **analisis kapabilitas proses**

**Rumusan
Masalah**

**Tujuan
Penelitian**

dapat memberikan **saran atau rekomendasi** untuk
perusahaan dari **hasil analisis** yang dilakukan untuk
membantu perusahaan dalam **menyelesaikan masalah**
yang kaitannya dengan **pengendalian kualitas**

**Batasan
Masalah**

**Manfaat
Penelitian**

hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai **referensi**
untuk **penelitian-penelitian selanjutnya.**

The background of the slide features a grid of repeating icons, each consisting of a lotus flower inside a gear. The icons are colored in a gradient from light blue to yellow. Overlaid on this grid is a photograph of several colorful pushpins (purple, blue, red, green) pinned to a surface. A dark blue horizontal band spans the width of the slide, containing the title text.

TINJAUAN PUSTAKA

Analisis Kapabilitas

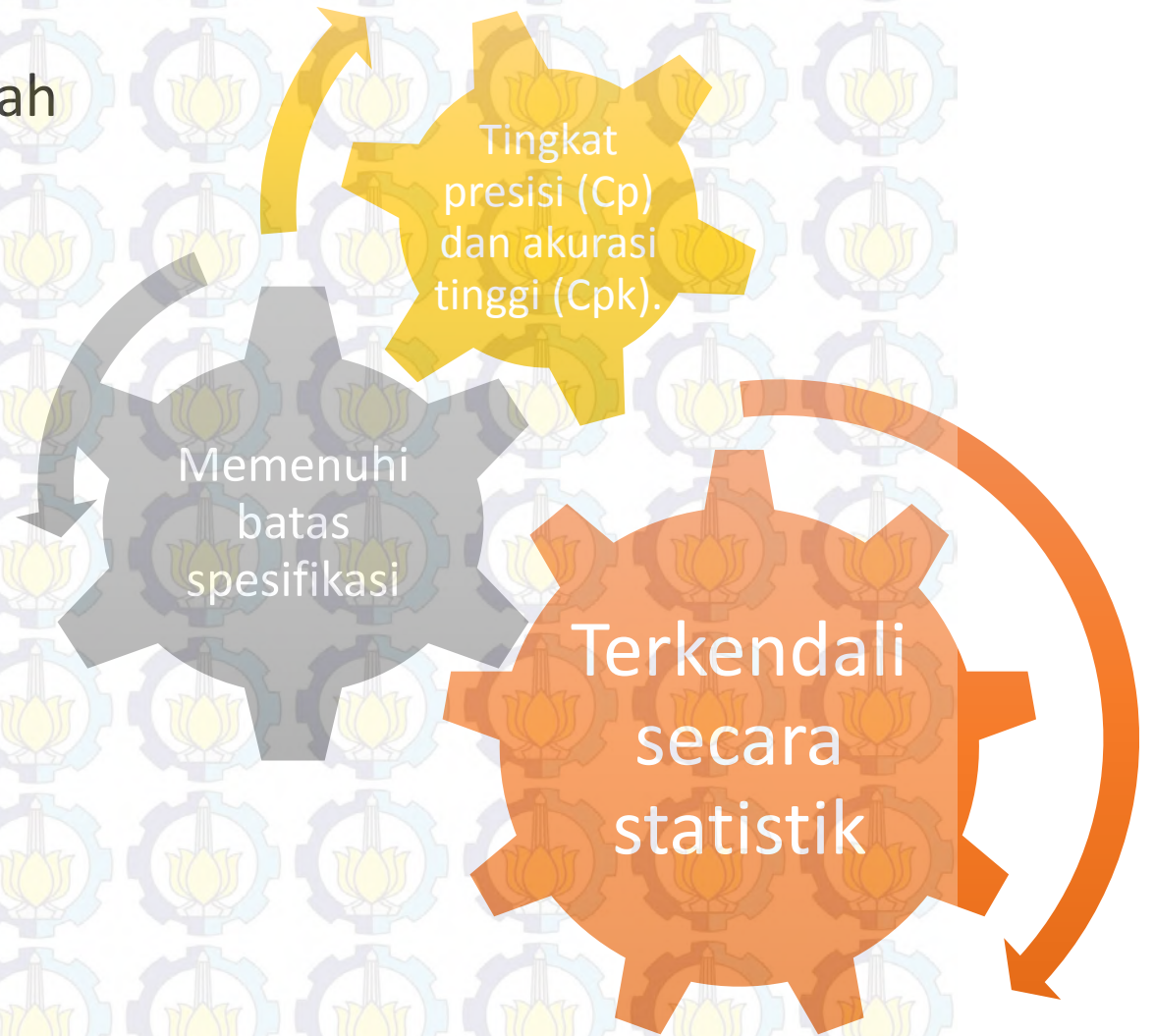
Statistika Deskriptif

Peta Kendali

Indeks Kapabilitas Proses

Proses Produksi

Kapabilitas proses adalah suatu analisis guna menaksir kemampuan proses.



Analisis
Kapabilitas

Statistika
Deskriptif

Peta
Kendali

Indeks
Kapabilitas
Proses

Proses
Produksi

Rata-rata

Rata-rata
sebagai j
deng

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

Min & Max

Nilai maksimum adalah nilai terbesar atau nilai tertinggi pada suatu gugus data. Nilai minimum adalah nilai terkecil pada suatu gugus data.

Varians

Varians
statistik
menj

$$s^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

Histogram

Distribusi frekuensi sering pula disebut sebagai tabel frekuensi. Bentuk penyajian ini, data yang semula masih mentah (termasuk data yang telah diurutkan), disusun dalam kelompok-kelompok data atau kelas-kelas data tertentu.

Analisis
Kapabilitas

Statistika
Deskriptif

Peta
Kendali

Indeks
Kapabilitas
Proses

Proses
Produksi

Pengendalian kualitas statistik merupakan suatu **metode** untuk **memeriksa tingkat kualitas** yang sesuai dengan **spesifikasi** yang telah ditetapkan dalam suatu produk atau proses yang telah ditentukan dan dapat juga digunakan sebagai **pembanding** apakah kualitas yang dihasilkan dalam suatu proses **sudah memenuhi standart** yang telah ditentukan dan akan dilakukan tindakan dan **pencarian penyebab** apabila terjadi **penyimpangan** (Montgomery, 2009).



atau



$\left(\frac{\sum_{l=1}^g n_l - p}{g - p - 1} \right) \left(\frac{1 - \Lambda^*}{\Lambda^*} \right) \approx F_{g-p-1, \sum_{l=1}^g n_l - p - 1}$					
Analisis Kapabilitas		Jumlah Variabel	Jumlah Grup	Distribusi Sampling	$\dots = \tau_g = 0$ ada satu $\tau_l \neq 0, l = 1, 2, \dots, g$
Statistika Deskriptif	$p = 1$	$g \geq 2$	$\left(\frac{\sum_{l=1}^g n_l - g}{g - 1} \right) \left(\frac{1 - \Lambda^*}{\Lambda^*} \right) \approx F_{g-1, \sum_{l=1}^g n_l - g}$	$= \frac{\sum_{l=1}^g \sum_{t=1}^{n_l} (\bar{x}_{lt} - \bar{\bar{x}}_l)(\bar{x}_{lt} - \bar{\bar{x}}_l)'}{\sum_{l=1}^g n_l - g}$	
Peta Kendali	$p = 2$	$g \geq 2$	$\left(\frac{\sum_{l=1}^g n_l - g - 1}{g - 1} \right) \left(\frac{1 - \sqrt{\Lambda^*}}{\Lambda^*} \right) \approx F_{2(g-1), 2\left(\sum_{l=1}^g n_l - g - 1\right)}$	es and Cross)	Degress of Freedom (d.f)
Indeks Kapabilitas Proses	$p \geq 1$	$g = 2$	$\left(\frac{\sum_{l=1}^g n_l - p - 1}{p} \right) \left(\frac{1 - \Lambda^*}{\Lambda^*} \right) \approx F_{p, \sum_{l=1}^g n_l - p - 1}$	$(\bar{\bar{x}}_l - \bar{\bar{x}})'$	$g - 1$
Proses Produksi	$p \geq 1$	$g = 3$	$\left(\frac{\sum_{l=1}^g n_l - p - 2}{p} \right) \left(\frac{1 - \sqrt{\Lambda^*}}{\Lambda^*} \right) \approx F_{2p, 2\left(\sum_{l=1}^g n_l - p - 2\right)}$	$(\bar{x}_{lt} - \bar{\bar{x}}_l)'$	$\sum_{l=1}^g n_l - g$
				$(\bar{\bar{x}})(\bar{\bar{x}}_l - \bar{\bar{x}})'$	$\sum_{l=1}^g n_l - 1$

Analisis
Kapabilitas

Statistika
Deskriptif

Peta
Kendali

Indeks
Kapabilitas

Proses

Proses

Produksi

Peta kendali merupakan alat untuk mengawasi kualitas suatu produk yang digunakan untuk membuat batas-batas dimana hasil produksi menyimpang dari mutu yang diinginkan atau tidak (Montgomery, 2009).

Peta
kendali

Generalized Variance (GV)

T^2 Hotelling

Untuk mengevaluasi
varians proses pada
kasus multivariat

Untuk mengevaluasi
mean proses pada
kasus multivariat

Focus
on
Quality

Analisis
Kapabilitas

Statistika
Deskriptif

Peta
Kendali

Indeks
Kapabilitas
Proses

Proses
Produksi

Peta kendali GV

$$\begin{aligned} BKA &= \left| \sum \left(b_1 + 3b_2^{1/2} \right) \right| \\ GT &= b_1 \left| \sum \right| \\ BKB &= \left| \sum \left(b_1 - 3b_2^{1/2} \right) \right| \end{aligned}$$

Peta kendali T^2 Hotelling

$$T^2 = n(\bar{\mathbf{x}} - \bar{\bar{\mathbf{x}}})^Y \mathbf{S}^{-1}(\bar{\mathbf{x}} - \bar{\bar{\mathbf{x}}})$$

$$BKA = \frac{p(m-1)(n-1)}{mn-m-p+1} F_{\alpha, p, mn-m-p+1}$$

$$BKB = 0$$

$$BKA = \frac{p(m+1)(n-1)}{mn-m-p+1} F_{\alpha, p, mn-m-p+1}$$

$$BKB = 0$$

$$b_1 = \frac{1}{(n-1)^p} \prod_{i=1}^p (n-i)$$

$$b_2 = \frac{1}{(n-1)^{2p}} \prod_{i=1}^p (n-i) \left[\prod_{j=1}^p (n-j+2) - \prod_{j=1}^p (n-j) \right]$$

$$\bar{X}_{jk} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{ijk}$$

$$S_{jk} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_{ijk} - \bar{X}_{jk})^2$$

- n = Ukuran sampel 1, 2, ..., p
- P = Banyaknya karakteristik kualitas
- m = Ukuran subgrup
- l = Jumlah sampel atau ukuran subgrup sejumlah n
- j = Jumlah karakteristik kualitas sejumlah p
- k = Jumlah subgrup sejumlah m
- $\bar{\mathbf{x}}$ = Vektor rata-rata tiap subgrup
- $\bar{\bar{\mathbf{x}}}$ = Vektor rata-rata
- X_{ijk} = Pengamatan ke- i pada karakteristik kualitas ke- j dan subgrup ke- k .



Analisis
Kapabilitas

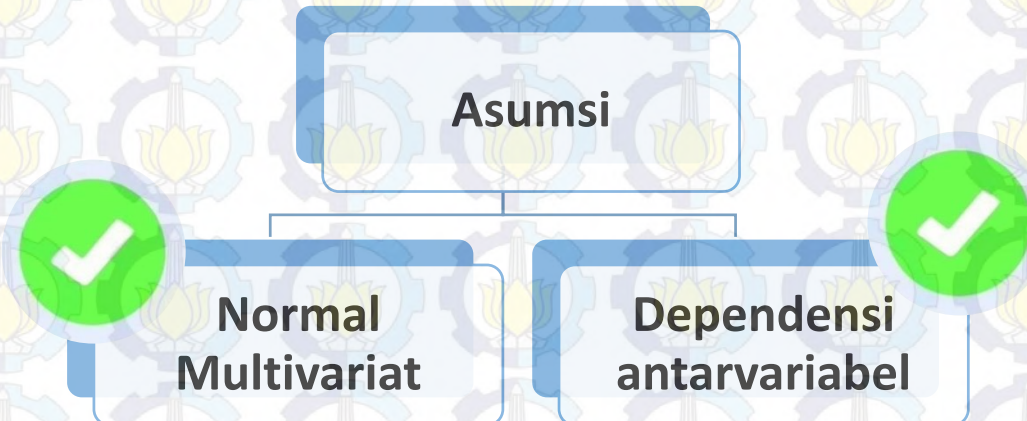
Statistika
Deskriptif

Peta
Kendali

Indeks
Kapabilitas
Proses

Proses
Produksi

Analisis multivariat merupakan analisis statistika yang digunakan pada pengamatan yang memiliki **lebih dari satu variabel**, dimana antarvariabel tersebut **saling berkorelasi** (Johnson & Winchern, 2007).



Analisis
Kapabilitas

Statistika
Deskriptif

Peta
Kendali

Indeks
Kapabilitas

Proses

Proses
Produksi

DEPENDENSI VARIABEL

Variabel X_1 dan X_2 merupakan dua variabel karakteristik kualitas yang ingin diketahui hubungan antara keduanya. Pengujian kebebasan antar dua variabel ini dapat digunakan korelasi *pearson*.

Korelasi Pearson

Hipotesis :

$H_0 : P = 0$

$H_1 : P \neq 0$

Statistik uji :

$$r_{x_1 x_2} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{1i} - \bar{x}_1)(x_{2i} - \bar{x}_2)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{1i} - \bar{x}_1)^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{2i} - \bar{x}_2)^2}}$$

Tolak H_0 jika $r_{\text{hitung}} > r_{\alpha, n-2}$ yang berarti terdapat hubungan antar variabel.

DISTRIBUSI NORMAL MULTIVARIAT

Analisis
Kapabilitas

Statistika
Deskriptif

Peta
Kendali

Indeks
Kapabilitas

Proses

Proses
Produksi

Suatu distribusi yang diperoleh dari perluasan distribusi Normal Univariat, dimana perbedaannya dilihat dari dimensinya. Apabila terdapat sejumlah p variabel yang dinyatakan dalam bentuk vektor $X' = [X_1, X_2, \dots, X_p]$ yang mengikuti distribusi Normal Multivariat maka fungsi kepadatan probabilitasnya adalah sebagai berikut (Johnson & Winchern, 2006).

$$f(x) = \frac{1}{(2\pi)^{\frac{p}{2}} |\Sigma|^{1/2}} e^{-(x-\mu)'\Sigma^{-1}(x-\mu)/2} ; -\infty < x_i < \infty$$

Cara
mengidentifikasi

Secara **deskriptif** dengan menghitung nilai *square distance* (d_j^2) dan membuat *q-q plot*

Langkah-langkah Membuat Q-Q Plot

Analisis
Kapabilitas

Statistika
Deskriptif

Peta
Kendali

Indeks
Kapabilitas
Proses

Proses
Produksi



$$S = \begin{bmatrix} s_1^2 & s_{12} & \dots & s_{1p} \\ s_{21} & s_2^2 & \dots & s_{jp} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ s_{p1} & s_{p2} & \dots & s_p^2 \end{bmatrix} \quad \bar{s}_j^2 = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m s_{jk}^2 \quad \bar{s}_{jh} = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m s_{jkh}$$
$$q = \chi_{p;((n-j+0,5)/n)}^2$$
$$d_\ell^2 = (\mathbf{x}_{\ell j} - \bar{\mathbf{x}}_j)^T S^{-1} (\mathbf{x}_{\ell j} - \bar{\mathbf{x}}_j)$$

- Menghitung jarak tergenap basis yang dikuadratkan atau disebut d_ℓ^2
- Mengurutkan d_ℓ^2 dari terkecil hingga terbesar
- Meng Data akan mengikuti distribusi multivariat apabila pada q-q
- Meml plot membentuk suatu garis lurus dan nilai-nilai dari d_ℓ^2 yang kurang dari nilai q sebanyak 50%



Analisis
Kapabilitas

Statistika
Deskriptif

Peta
Kendali

Indeks
Kapabilitas
Proses

Proses
Produksi

Kapabilitas proses adalah kemampuan suatu proses untuk menghasilkan suatu produk/ jasa sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan

$$Cp = \frac{K}{\chi^2_{\alpha, df}} \left[\frac{(m-1)p}{h} \right]^{\frac{1}{2}}$$



JIKA PROSES
TERKENDALI

Proses dikatakan telah **kapabel** jika dalam kondisi:

- Terkendali secara statistik
- Memenuhi batas spesifikasi
- Tingkat presisi dan akurasi tinggi (jika nilai $Cp > 1$)

$$h = \sum_{i=1}^m (X_i - \bar{X}) A^{-1} (X_i - \bar{X})$$

$$A^{-1} = (X_i^T X_i)^{-1}$$

$$K = \sqrt{(X_i - \zeta_j)^T V_0^{-1} (X_i - \zeta_j)}$$

$$\xi = \frac{1}{2} (BSA + BSB)$$

Analisis
Kapabilitas

Statistika
Deskriptif

Peta
Kendali

Indeks
Kapabilitas
Proses

Proses
Produksi

Indeks kapabilitas yang disarankan oleh *Automotive Industry Action Group* (AIAG) untuk proses dalam keadaan *in control* adalah C_p dan C_{pk} sedangkan untuk proses yang tidak dalam keadaan *in control*, lebih baik digunakan, indeks *performance process* P_p dan P_{pk}

$$P_p = \frac{BSA - BSB}{6\hat{\sigma}_{overall}}$$

$$P_{pk} = \min \left\{ \frac{BSA - \bar{x}}{3\hat{\sigma}_{overall}}, \frac{\bar{x} - BSB}{3\hat{\sigma}_{overall}} \right\}$$

JIKA PROSES
TIDAK
TERKENDALI

UNIVARIAT

MULTIVARIAT

$$M P_P = \sum_{k=1}^p W_k P_P(X_k)$$

$$M P_{PK} = \sum_{k=1}^p W_k P_{PK}(X_k)$$

$$\sum_{k=1}^p W_k = 1$$

PROSES PRODUKSI PUPUK SUPER DOLOMIT



Konsesi pertambangan PT Polowijo Gosari terletak di **Kawasan Bukit Sekapuk** dan Kaklak, Kecamatan Ujung Pangkah, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Kawasan yang memiliki luas **365,525 Ha.** ini mengandung **batuan dolomit** berkualitas tinggi dengan **kadar MgO** yang berkisar antara **18% – 22%**

Penerimaan
bahan baku

Proses
Produksi
(Filter)

Pengantongan
(finishing)

PROSES PRODUKSI PUPUK SUPER DOLOMIT

Analisis
Kapabilitas

Statistika
Deskriptif

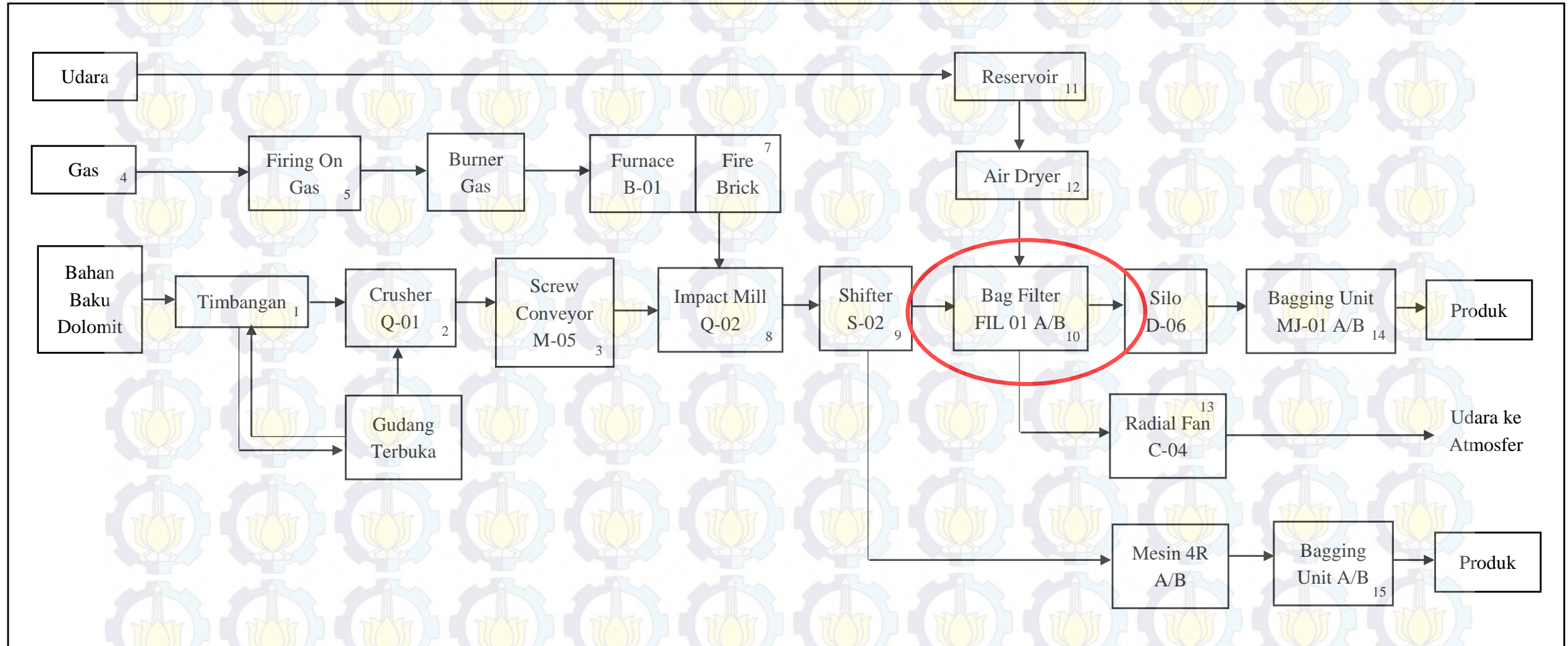
Peta
Kendali

Indeks
Kapabilitas
Proses

Proses
Produksi

No	Kegiatan	No	Kegiatan
Penerimaan Bahan Baku		7	Pengaturan suhu pengeringan
1	Pemeriksaan fisik	8	Penggilingan/penghalusan
	Penimbangan	9	Pengayakan
	Pemeriksaan kadar	10	Sesudah penghalusan dan pengeringan (Filter Bag)
Proses Produksi (Filter)		11	Penampungan udara penghantar
2	Umpan BB ke Pemecahan	12	Pengeringan udara penghantar
3	Pemasukan BB ke penggilingan/penghalusan	13	Penghisapan udara
4	Pemasukan gas CNG	Pengantongan (Finishing)	
5	Penurunan tekanan gas	14	Pemotongan (Bagging) Super Dolomit
6	Pengaturan nyala	15	Pemotongan Mesin 4R-A/B (Bagging)

PETA PROSES PRODUKSI PUPUK SUPER DOLOMIT



Sumber : Rencana Mutu PT Polowijo Gosari

The background of the slide features a grid of repeating icons on the left side, each consisting of a lotus flower inside a gear. The icons are semi-transparent and come in various colors including yellow, blue, green, and purple. On the right side, there is a blurred image of several colorful balloons in shades of blue, red, and green. A solid blue horizontal band spans the width of the slide, serving as a background for the title text.

METODOLOGI PENELITIAN

**Sumber
Data**

Data **Sekunder** → Dept.
Quality Assurance (QA)

**Struktur
Data**

**Variabel
Penelitian**

Disampling **4x per shift**
setiap 2 jam, terdapat 3 shift,
per shift 8 jam kerja

**Langkah
Analisis**

**Diagram
Alir**

Fase 1 : Desember 2015
(22 hari, 66 subgrup, 264 sampel)
Fase 2 : Januari 2016
(20 hari, 60 subgrup, 240 sampel)

QUALITY ASSURANCE
MONITORING



PT. POLOWIJO GOSARI
Fertilizer, Minerals & Agroindustries

Sumber Data

Struktur Data

Variabel Penelitian

Langkah Analisis

Diagram Alir

Shift (m)	Sampel per shift(n)	Karakteristik Kualitas Variabel (p)	
		H ₂ O (X ₁)	US Mesh-100 (X ₃)
1	1	X ₁₁₁	X ₁₂₁
	i	X _{i11}	X _{i21}
	⋮	⋮	⋮
	4	X ₄₁₁	X ₄₂₁
⋮	\bar{X}	$\bar{X}_{.11}$	$\bar{X}_{.21}$
	S ²	S ² _{.11}	S ² _{.21}
	⋮	⋮	⋮
	1	X _{11k}	X _{12k}
k	i	X _{i11}	X _{i21}
	⋮	⋮	⋮
	4	X ₄₁₁	X ₄₂₁
	\bar{X}	$\bar{X}_{.1k}$	$\bar{X}_{.2k}$
⋮	S ²	S ² _{.1k}	S ² _{.2k}
	⋮	⋮	⋮
	1	X ₁₁₁	X ₁₂₁
	i	X _{i11}	X _{i21}
126	⋮	⋮	⋮
	4	X ₄₁₁	X ₄₂₁
	\bar{X}	$\bar{X}_{.1;126}$	$\bar{X}_{.2;126}$
	S ²	S ² _{.1;126}	S ² _{.2;126}
Rata-rata keseluruhan		$\bar{\bar{X}}_{.1.}$	$\bar{\bar{X}}_{.2.}$
Varian keseluruhan		S ² _{.1.}	S ² _{.2.}

m = 126
n = 4
p = 2

MESH TO MICRON CONVERSION CHART

Sumber
Data

Struktur
Data

Variabel
Penelitian

Langkah
Analisis

Diagram
Alir

No	Variabel
1	H ₂ O
2	US Mesh-100

U.S. MESH	INCHES	MICRONS	MILLIMETERS
3	0.2650	6730	6.730
4	0.1870	4760	4.760
5	0.1570	4000	4.000
6	0.1320	3360	3.360
7	0.1110	2830	2.830
8	0.0937	2380	2.380
10	0.0787	2000	2.000
12	0.0661	1680	1.680
14	0.0555	1410	1.410
16	0.0469	1190	1.190
18	0.0394	1000	1.000
20	0.0331	841	0.841
25	0.0280	707	0.707

100	0.0059	149	0.149
-----	--------	-----	-------

40	0.0165	400	0.400
45	0.0138	354	0.354
50	0.0117	297	0.297
60	0.0098	250	0.250
70	0.0083	210	0.210
80	0.0070	177	0.177
100	0.0059	149	0.149
120	0.0049	125	0.125
140	0.0041	105	0.105
170	0.0035	88	0.088
200	0.0029	74	0.074
230	0.0024	63	0.063
270	0.0021	53	0.053
325	0.0017	44	0.044
400	0.0015	37	0.037

**Sumber
Data**

Menghitung statistika deskriptif (rata-rata, varians, minimum, maksimum, histogram)

Membuat peta kendali T^2 Hotelling dan *Generalized Variance* dengan fase 1 (Desember 2015) dan fase 2 (Januari 2016)

**Struktur
Data**

1

2

**Variabel
Penelitian**

Melakukan pengujian MANOVA, untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antar shift.

Melakukan pengujian MANOVA, untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antar fase.

**Langkah
Analisis**

Melakukan pengujian dependensi variabel dengan metode korelasi *pearson* untuk mengetahui apakah kedua karakteristik kualitas dependen atau independen.

**Diagram
Alir**

Melakukan pemeriksaan distribusi normal multivariat untuk mengetahui apakah data dari variabel yang diamati telah mengikuti pola distribusi normal multivariat.

**Sumber
Data**

**Struktur
Data**

**Variabel
Penelitian**

**Langkah
Analisis**

**Diagram
Alir**

3

Menentukan indeks
kapabilitas proses

Menginterpretasikan
hasil analisis.

4

5

Kesimpulan dan
saran.

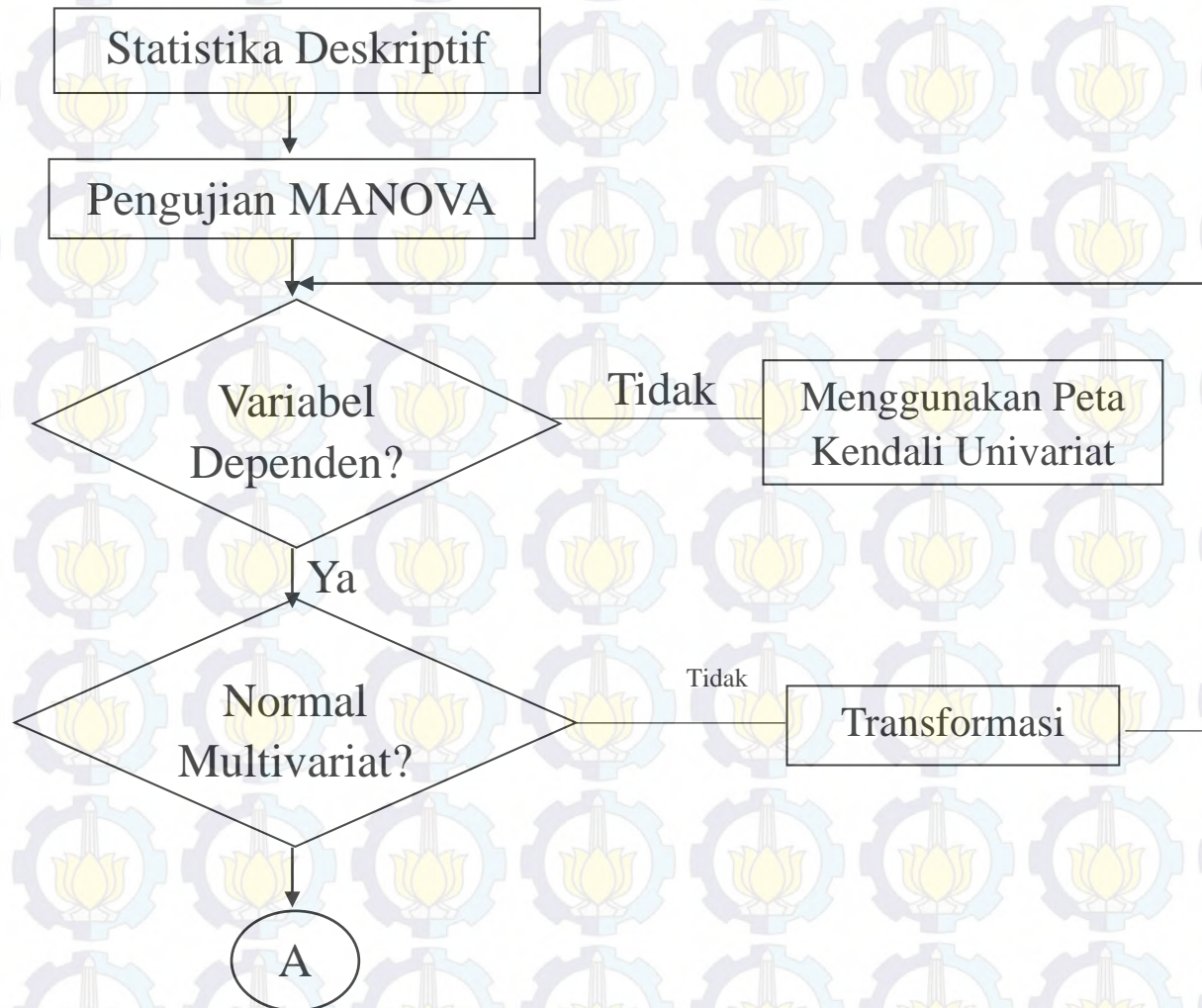
**Sumber
Data**

**Struktur
Data**

**Variabel
Penelitian**

**Langkah
Analisis**

**Diagram
Alir**



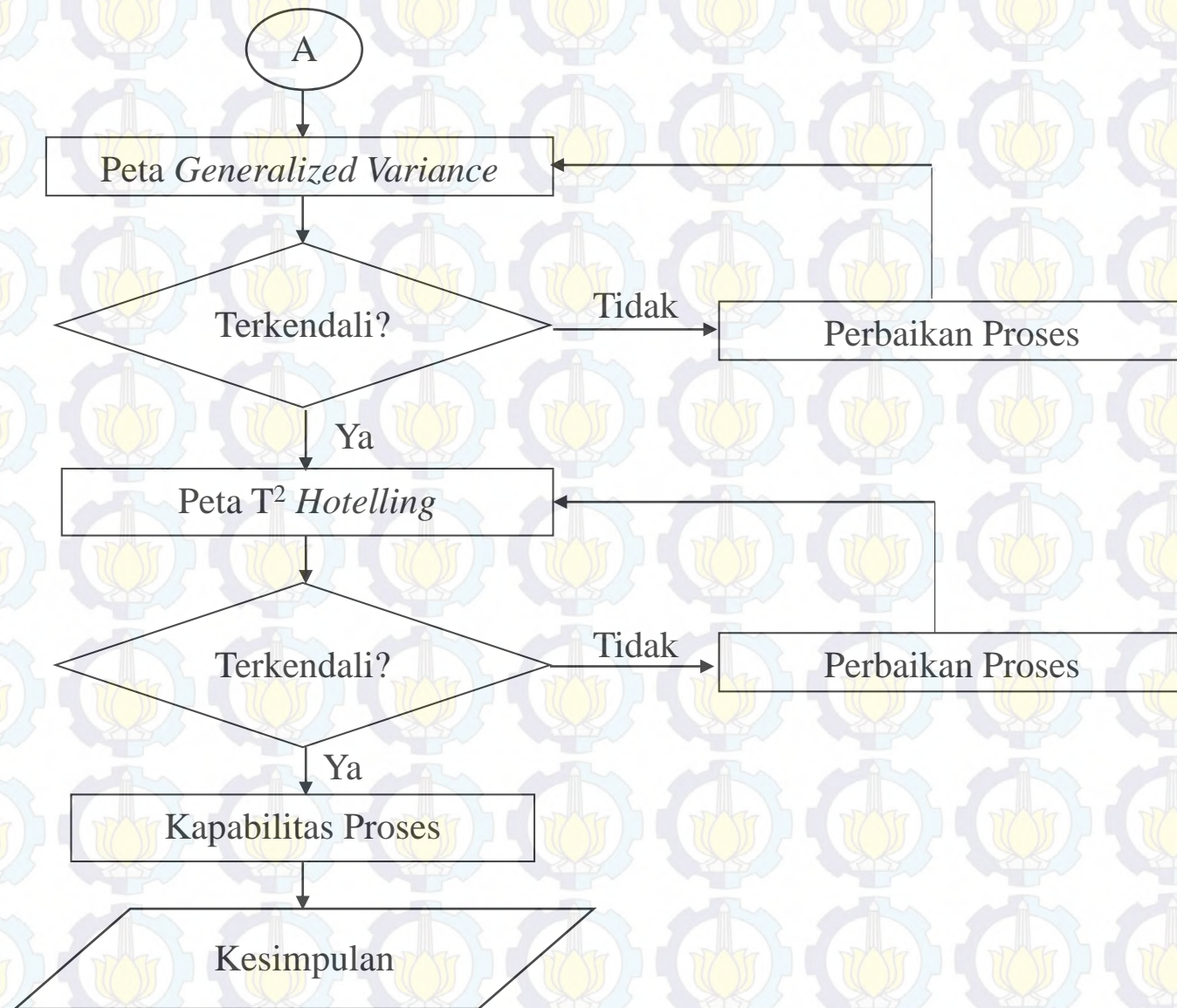
**Sumber
Data**

**Struktur
Data**

**Variabel
Penelitian**

**Langkah
Analisis**

**Diagram
Alir**



The background features a repeating pattern of lotus flowers inside gear shapes, arranged in a grid. The colors of the icons transition from light blue on the left to dark blue on the right. In the background, there are several colorful balloons in shades of purple, blue, red, and green, some of which are out of focus.

ANALISIS & PEMBAHASAN

Analisis Kapabilitas

Statistika Deskriptif

Perb. Antar Shift

Perb. Antar fase

Pemeriksaan Asumsi

Pengendalian Kualitas

Penent. Indeks Kapabilitas

Pengendalian Kualitas

- Pengujian Perbedaan Antar Shift & Fase
- Uji Independensi
- Pemeriksaan Distribusi Normal Multivariat
- Pengendalian Variansi Proses (Peta Kendali Generalized Variance)
- Pengendalian Mean Proses (Peta Kendali T^2 Hotelling)

Statistika Deskriptif

Penentuan Indeks Kapabilitas Proses

Analisis
Kapabilitas

Statistika
Deskriptif

Perb. Antar
Shift

Perb.
Antar fase

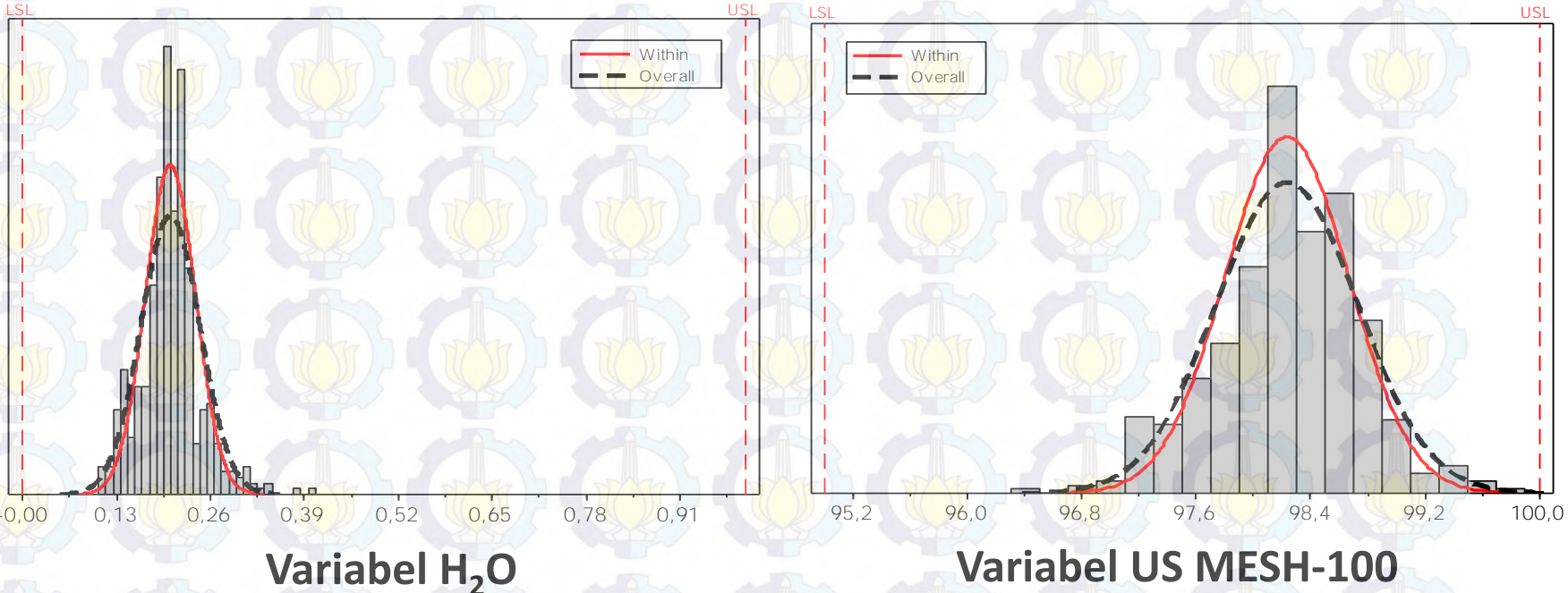
Pemeriksaan
Asumsi

Pengendalian
Kualitas

Penent. Indeks
Kapabilitas

Variabel	n	Rata-rata	Varians	Min.	Maks.	Batas Spesifikasi
H ₂ O	504	0,204	0,00167	0,11	0,4	0-1%
US MESH-100	504	98,234	0,248	96,35	99,72	95-100%

HISTOGRAM



Analisis
Kapabilitas

Statistika
Deskriptif

Perb. Antar
Shift

Perb.
Antar fase

Pemeriksaan
Asumsi

Pengendalian
Kualitas

Penent. Indeks
Kapabilitas

Pengujian Homogenitas Varians

Hipotesis

$$H_0 : \Sigma_1 = \Sigma_2 = \Sigma_3$$

H_1 : minimal ada satu $\Sigma_i \neq \Sigma_j$ untuk $i \neq j$

df_1	df_2	F_{hit}	P-Value	$F_{0,05;6;1697784,923}$
6	1697784,923	2,968	0,007	2,099

Tolak H_0 , Minimal ada satu Matriks varians yang tidak sama atau heterogen

MANOVA One-Way

Hipotesis

$$H_0 : \tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = 0$$

H_1 : minimal ada satu $\tau_l \neq 0$; $l = 1,2,3$

Wilk's Lamda	P-Value
0,962	0,037

Tolak H_0 , minimal ada satu *shift* kerja yang memberikan perbedaan

Analisis
Kapabilitas

Statistika
Deskriptif

Perb. Antar
Shift

Perb.
Antar fase

Pemeriksaan
Asumsi

Pengendalian
Kualitas

Penent. Indeks
Kapabilitas

Pengujian Homogenitas Varians

Hipotesis

$$H_0 : \Sigma_1 = \Sigma_2$$

H_1 : minimal ada satu $\Sigma_i \neq \Sigma_j$ untuk $i \neq j$

df_1	df_2	F_{hit}	P-Value	$F_{0,05;6;1697784,923}$
3	63670106,401	0,915	0,433	2,065

Gagal Tolak H_0 ,
matriks varians
homogen

MANOVA One-Way

Hipotesis

$$H_0 : \tau_1 = \tau_2 = 0$$

H_1 : minimal ada satu $\tau_l \neq 0$; $l = 1,2$

Wilk's Lamda	P-Value
0,997	0,483

Gagal Tolak H_0 ,
pembagian fase tidak
memberikan
perbedaan

Analisis
Kapabilitas

Statistika
Deskriptif

Perb. Antar
Shift

Perb.
Antar fase

Pemeriksaan
Asumsi

Pengendalian
Kualitas

Penent. Indeks
Kapabilitas

Uji Independensi

Hipotesis

$H_0 : \rho = 0$ (variabel H₂O dan US MESH-100 tidak ada hubungan)

$H_1 : \rho \neq 0$ (variabel H₂O dan US MESH-100 ada hubungan)

r	$R_{0,05;502}$
0,220	0,088

Variabel H₂O
dan US MESH-
100 ada
hubungan

Pemeriksaan Distribusi Normal Multivariat

$t = 0,55$

Data proses produksi pupuk
super dolomit mengikuti
distribusi normal multivariat

Analisis
Kapabilitas

Statistika
Deskriptif

Perb. Antar
Shift

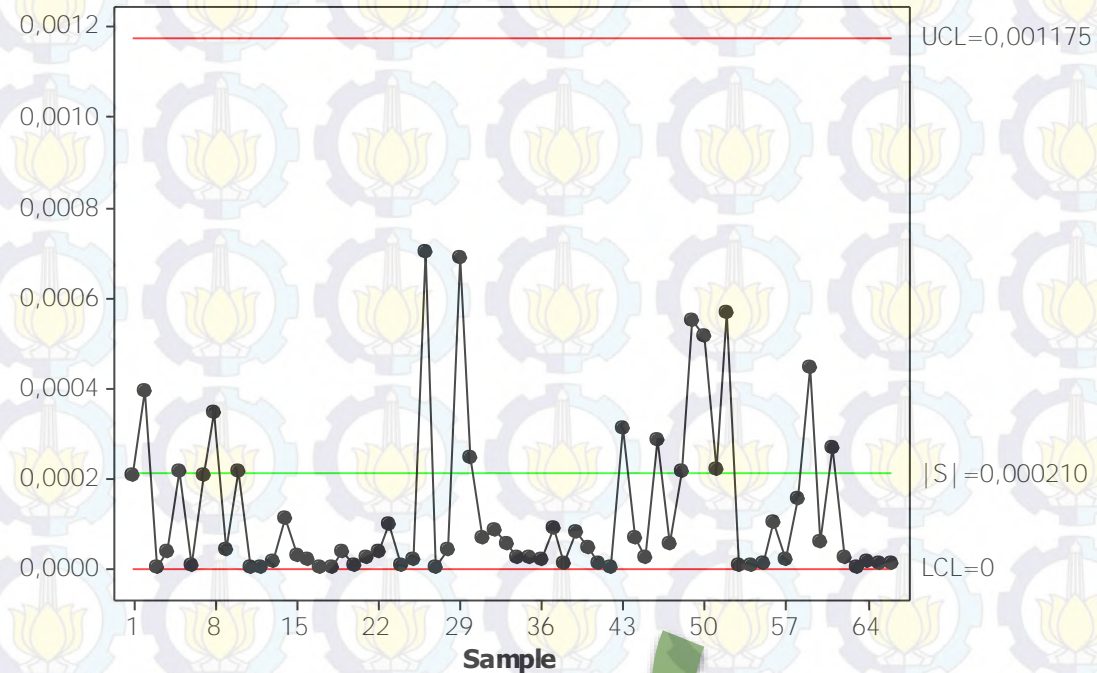
Perb.
Antar fase

Pemeriksaan
Asumsi

Pengendalian
Kualitas

Penent. Indeks
Kapabilitas

Peta Kendali Generalized Variance Fase 1



Variansi proses
produksi pupuk
super dolomit fase
1 telah **terkendali**

Analisis
Kapabilitas

Statistika
Deskriptif

Perb. Antar
Shift

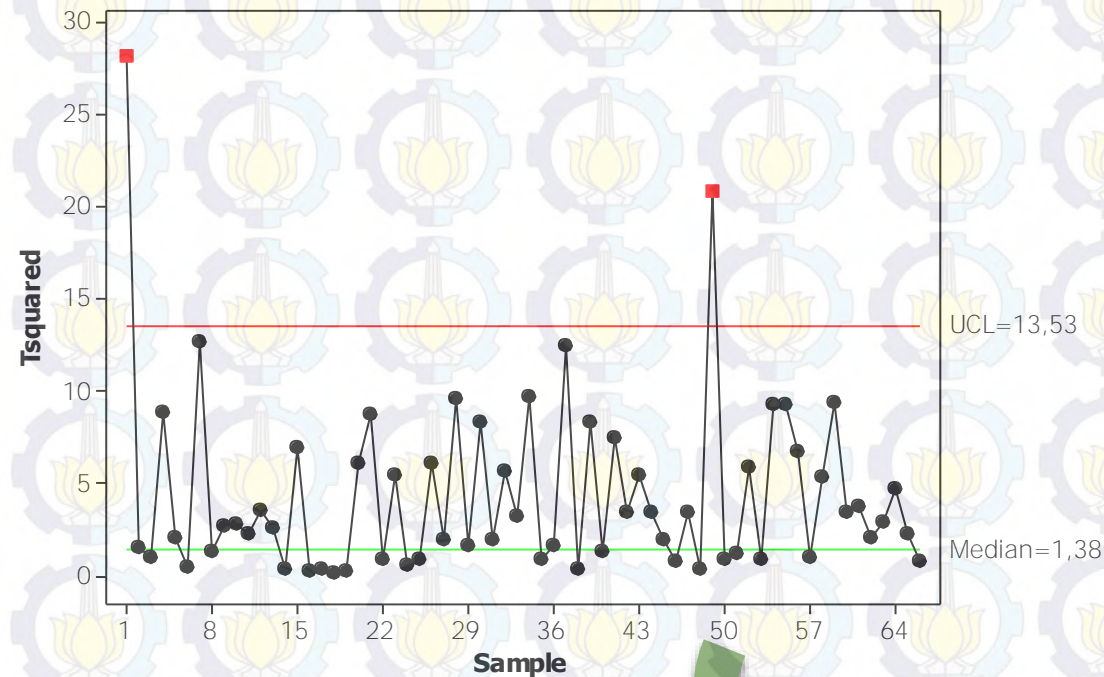
Perb.
Antar fase

Pemeriksaan
Asumsi

Pengendalian
Kualitas

Penent. Indeks
Kapabilitas

Peta Kendali T² Hotelling Fase 1



Mean proses
produksi pupuk
super dolomit fase

1 telah **tidak
terkendali**

(out of control)

Pengamatan
ke-1 dan 49

(mendekati UCL)

Pengamatan
ke-7 dan 37

Analisis
Kapabilitas

Statistika
Deskriptif

Perb. Antar
Shift

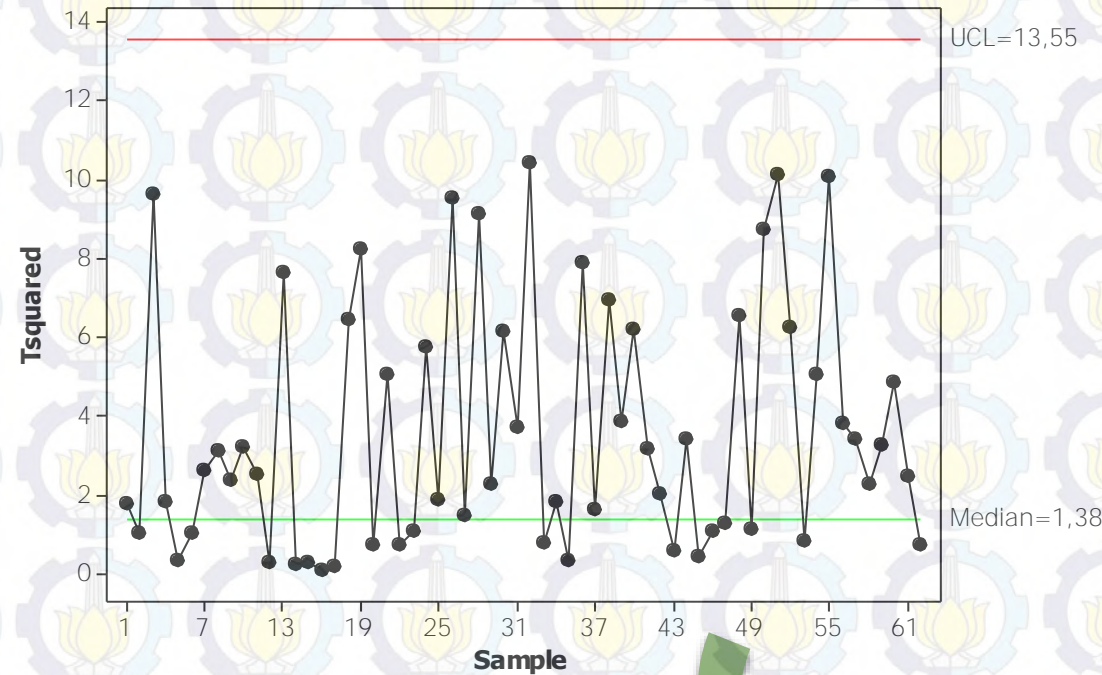
Perb.
Antar fase

Pemeriksaan
Asumsi

Pengendalian
Kualitas

Penent. Indeks
Kapabilitas

Peta Kendali T² Hotelling Fase 1 Iterasi 1



Mean proses
produksi pupuk
super dolomit fase
1 telah iterasi 1
terkendali

Analisis
Kapabilitas

Statistika
Deskriptif

Perb. Antar
Shift

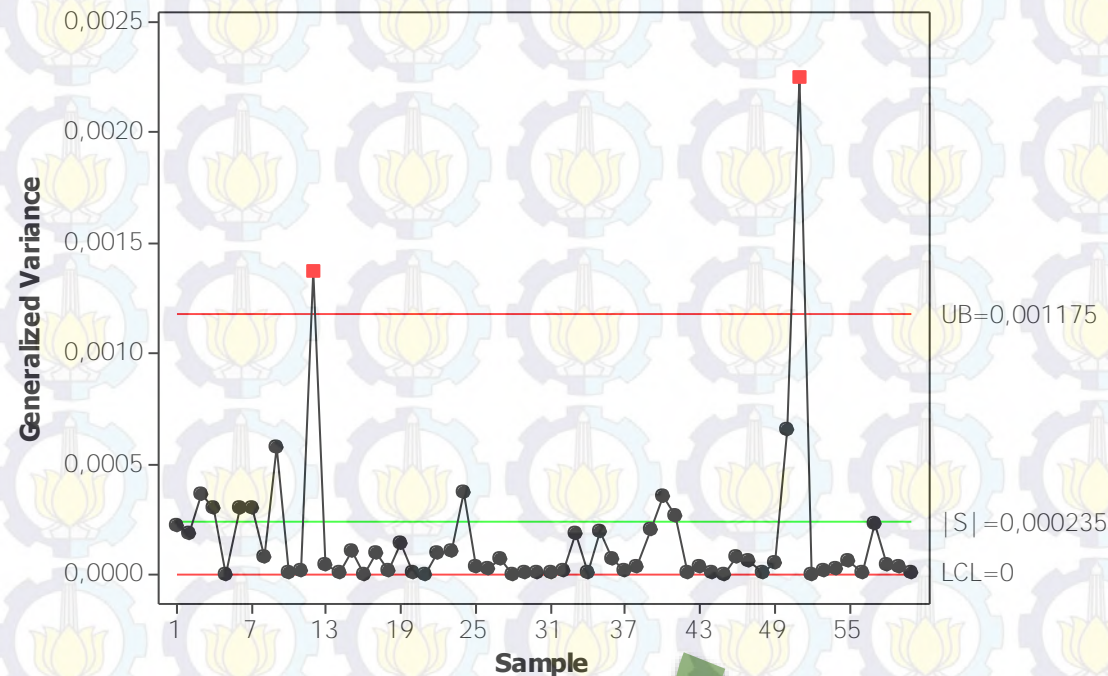
Perb.
Antar fase

Pemeriksaan
Asumsi

Pengendalian
Kualitas

Penent. Indeks
Kapabilitas

Peta Kendali Generalized Variance Fase 2



Varians proses
produksi pupuk
super dolomit
fase 2
tidak terkendali

Analisis
Kapabilitas

Statistika
Deskriptif

Perb. Antar
Shift

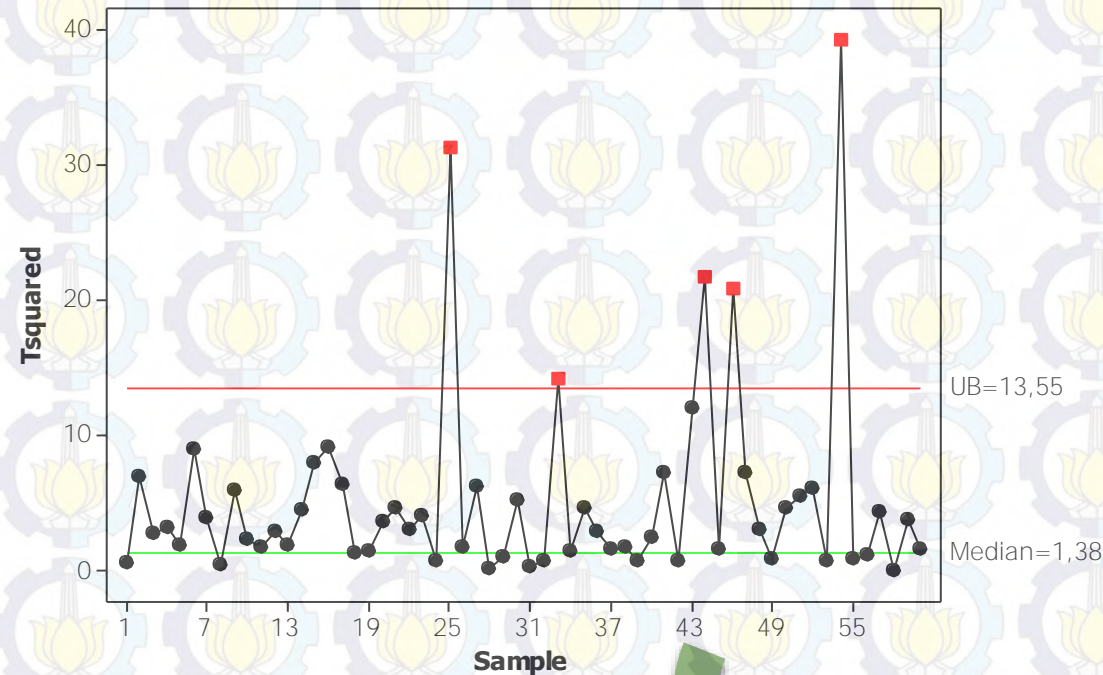
Perb.
Antar fase

Pemeriksaan
Asumsi

Pengendalian
Kualitas

Penent. Indeks
Kapabilitas

Peta Kendali T² Hotelling Fase 2



Mean proses
produksi pupuk
super dolomit
fase 2
tidak terkendali

Analisis
Kapabilitas

Statistika
Deskriptif

Perb. Antar
Shift

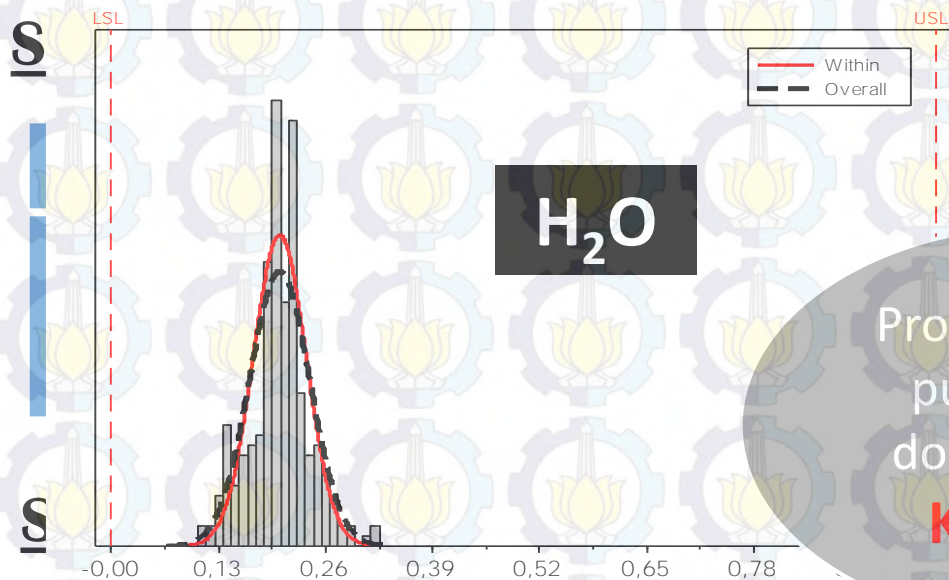
Perb.
Antar fase

Pemeriksaan
Asumsi

Pengendalian
Kualitas

Penent. Indeks
Kapabilitas

Fase 1



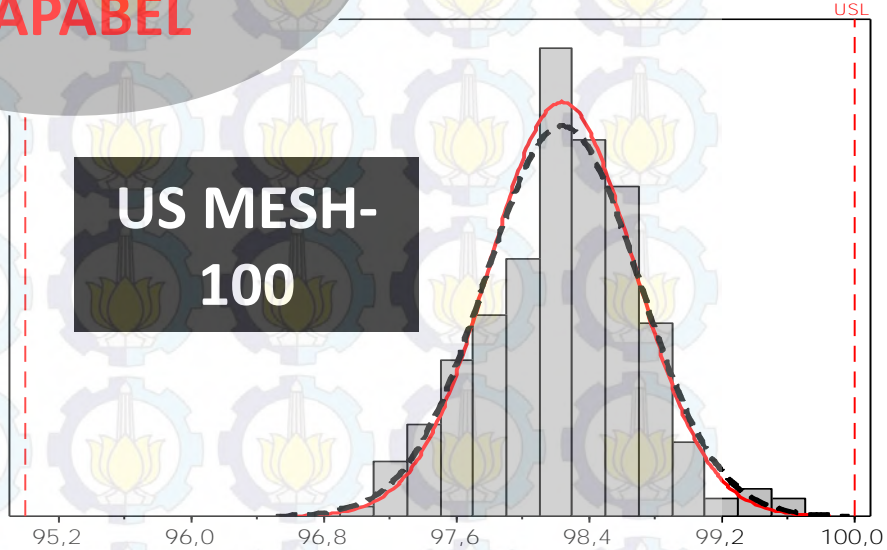
H₂O

Terlalu
besar

Proses produksi
pupuk super
dolomit fase 1
KAPABEL

Univariat

Variabel	Fase 1	
	C _p	C _{pk}
H ₂ O	5,16	2,11
US MESH-100	1,9	1,34



US MESH-
100

Analisis
Kapabilitas

Statistika
Deskriptif

Perb. Antar
Shift

Perb.
Antar fase

Pemeriksaan
Asumsi

Pengendalian
Kualitas

Penent. Indeks
Kapabilitas

Fase 2

Secara Univariat

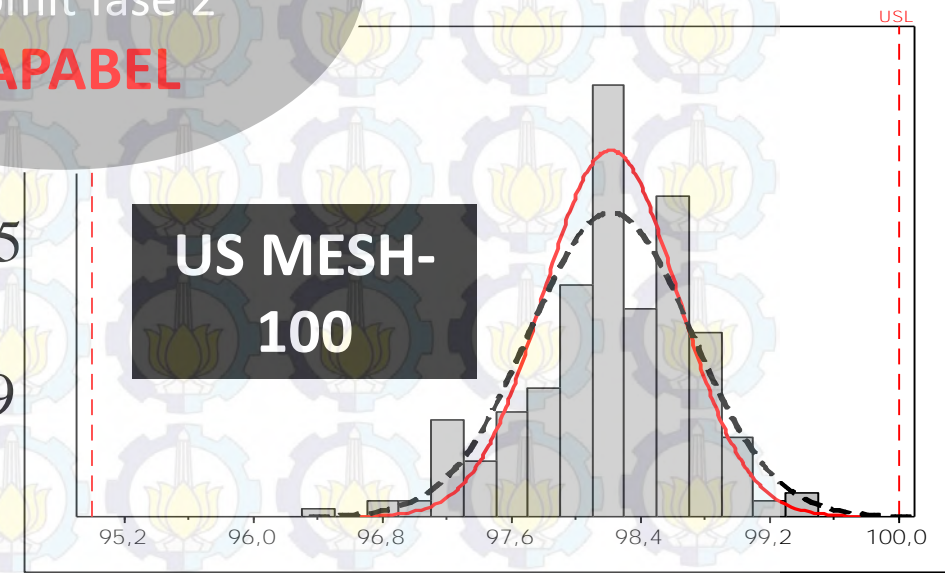
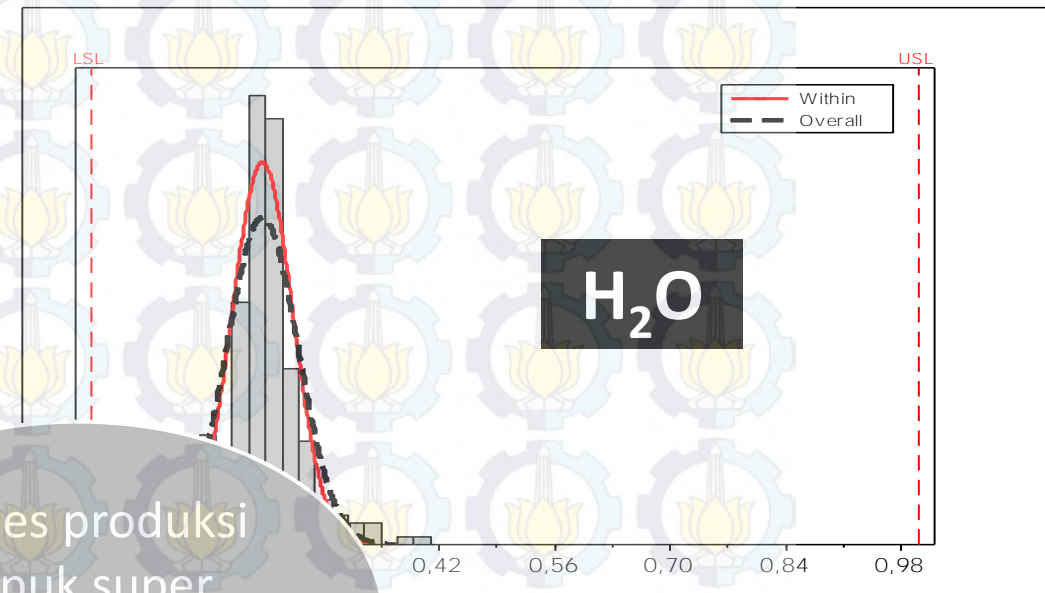
Variabel	Fase 2	
	P_p	P
H ₂ O	3,88	
US MESH-100	1,65	

Proses produksi
pupuk super
dolomit fase 2
KAPABEL

Secara Multivariat

$$MP_p = (0,5 \times 3,88) + (0,5 \times 1,65) = 2,765$$

$$MP_{pk} = (0,5 \times 1,6) + (0,5 \times 1,18) = 1,39$$



The background of the slide features a repeating pattern of a gear with a lotus flower inside, in various colors (yellow, green, blue, purple, red). Overlaid on this pattern are several colorful balloons (purple, blue, red, green) that are slightly out of focus. A dark blue horizontal band spans the width of the slide, containing the title text.

KESIMPULAN & SARAN

KESIMPULAN

FASE 1
(Desember 2015)

$C_p = 3,53$

$P_p = 2,765$

FASE 2
(Januari 2016)

KAPABEL

SARAN

dilakukan pendataan tentang segala hal yang terjadi saat produksi, jika terjadi ketidaksesuaian agar dapat diketahui penyebabnya dan dilakukan proses perbaikan. Serta perusahaan dianjurkan menggunakan analisis statistika dalam melakukan pengendalian setiap proses produksi untuk mengetahui variabilitas dan karakteristik kualitas produksi pupuk super dolomit di tiap bulannya, apakah terjadi peningkatan kualitas yang membaik atau memburuk, karena meskipun hasil pengamatan semua masuk dalam batas spesifikasi namun setelah dianalisis masih terdapat pengamatan yang tidak terkendali. Dengan adanya evaluasi kualitas tersebut maka dapat diambil langkah strategis untuk melakukan perbaikan berkesinambungan pada kualitas produk pupuk super dolomit, sehingga dapat memperkecil jumlah produk cacat serta kualitas produksi selalu dalam keadaan terkendali dan kapabel.

The background of the slide features a repeating pattern of a logo consisting of a lotus flower inside a gear, set against a light blue and white grid. Overlaid on this is a close-up photograph of several colorful pushpins (purple, blue, red, green) pinned to a surface. A dark blue horizontal band spans the width of the slide, containing the title text.

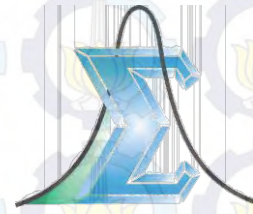
DAFTAR PUSTAKA

Daftar Pustaka

- Arsyad, S. (2000). *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press: Bogor
- Gosari, P. (n.d.). *Pupuk Super dolomit dan Company Profile PT Polowijo Gosari*. Retrieved from <http://www.polowijo-gosari.com>
- Heizer, J., & Render B. (2009). *Operation Management*. Salemba Empat: Jakarta
- Johnson, R. A., & Wichern, D. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. New Jersey: Prentice Hall.
- Kotz, S., & Johnson, N.L. (1993). *Process Capabilty Indices*. Suffolk: Chapman & Hall
- Kurnia, J. D. (2013). *Analisis Kapabilitas Proses Produksi Monosodium Glutamat (MSG) di PT. Ajinomoto Indonesia*. Surabaya: Statistika FMIPA ITS
- Maharani, M. D. (2012). *Size Reduction (Pengecilan Ukuran)*. Universitas Brawijaya: Malang
- Montgomery, D. C. (2009). *Introduction to Statistical Quality Control*, Sixth Edition. United States of America.
- Mufidah, A. S. (2014). *Pengendalian Kualitas Statistik Produk Pupuk Phonska di PT Petrokimis Gresik Tbk*. Surabaya: Statistika FMIPA ITS.
- Raissi, S. (2009). Multivariate process capability indices on the presence of priority for quality characteristics. *Journal of Industrial Engineering International*, Vol. 5, No. 9, 27-36.
- Setiawan, & Kusrini, D. E. (2010). *Ekonometrika*. Yogyakarta: ANDI OFFSET.
- Suriadikarta, D. A., Setyorini, D., & Hartatik, W. (2004). *Uji Mutu dan Efektivitas Pupuk Alternatif Anorganik, Edisi Pertama*. Bogor: Balai Penelitian Tanah, Puslitbangtanak, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sweco (n.d.). *Particle Size to Screen Mesh Conversion Chart*. Retrived from http://www.sweco.com/pdf/p_pro_wiremesh_table1.pdf
- Walpole, R. E., dkk. (2012). *Probability & Statistics for Engineers & Scientists*, Ninth Edition. Pearson Education: Boston



TERIMA KASIH



Analisis Kapabilitas Proses Produksi Pupuk Super Dolomit di PT Polowijo Gosari Gresik

Disusun Oleh :

Dimas Fashihatn

1313030037

Dosen Pembimbing :

Dra. Lucia Aridinanti, MT

PROGRAM STUDI DIPLOMA III

JURUSAN STATISTIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA 2016

